

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-000190

(43)Date of publication of application : 07.01.2003

(51)Int.Cl.

A23L 1/24
A23L 1/32

(21)Application number : 2002-037763

(71)Applicant : Q P CORP

(22)Date of filing : 15.02.2002

(72)Inventor : HIDA MASAO
GOTO MASAHIRO
OGINO YUJI
YAMADA MARI

(30)Priority

Priority number : 2001122030 Priority date : 20.04.2001 Priority country : JP

(54) YOLK-CONTAINING LOW-CHOLESTEROL OIL-IN-WATER TYPE EMULSIFIED FOOD AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oil-in-water type emulsified food extremely diminished in cholesterol content despite containing much yolk, excellent in emulsion stability and having both flavor and body (palatability) peculiar to yolk, and to provide a method for producing the food.

SOLUTION: This oil-in-water type emulsified food is obtained by compounding the total raw material with ≥ 0.7 wt.% of processed dry yolk which is prepared by the following process: liquid yolk is put to enzyme treatment to lyse the phospholipids contained therein and then put to cholesterol elimination treatment with supercritical carbon dioxide so as to leave ≥ 0.1 wt.% of cholesterol therein. This food thus obtained contains yolk at ≥ 2.8 wt.% calculated as raw yolk, $\geq 7 \times 10^{-4}$ wt.% of yolk-derived cholesterol and $< 6 \times 10^{-3}$ wt.% of total cholesterol.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-190

(P2003-190A)

(43) 公開日 平成15年1月7日 (2003.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
A 2 3 L 1/24		A 2 3 L 1/24	A 4 B 0 4 2
1/32		1/32	A 4 B 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-37763 (P2002-37763)
(22) 出願日 平成14年2月15日 (2002.2.15)
(31) 優先権主張番号 特願2001-122030 (P2001-122030)
(32) 優先日 平成13年4月20日 (2001.4.20)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001421
キュービー株式会社
東京都渋谷区渋谷1丁目4番13号
(72) 発明者 飛田 昌男
東京都府中市住吉町5丁目13番地の1 キュービー株式会社研究所内
(72) 発明者 後藤 雅広
東京都府中市住吉町5丁目13番地の1 キュービー株式会社研究所内
(72) 発明者 荻野 裕司
東京都府中市住吉町5丁目13番地の1 キュービー株式会社研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 卵黄を含有する低コレステロール水中油型乳化食品およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 卵黄を多く含有するにも拘わらずコレステロール含有量が極めて低減された、乳化安定性に優れるとともに、卵黄が持つ特有の風味とコク（旨味）を有する水中油型乳化食品およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 卵黄液を酵素処理してその含有リン脂質をリゾ化し、次いで、超臨界二酸化炭素を用いて含有コレステロールが0.1%以上残存するように脱コレステロール処理することにより得られた加工乾燥卵黄を、全原料に対し0.7%以上配合することにより、卵黄の含有量が生卵黄換算で2.8%以上であり、卵黄由来のコレステロール含有量が 7×10^{-4} %以上、かつ、総コレステロール含有量が 6×10^{-3} %未満である水中油型乳化食品を製する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 卵黄の含有量が生卵黄換算で2.8%以上であり、卵黄由来のコレステロール含有量が $7 \times 10 - 4\%$ 以上、かつ総コレステロール含有量が $6 \times 10 - 3\%$ 未満である水中油型乳化食品。

【請求項2】 卵黄の含有量が生卵黄換算で4.8%以上である請求項1記載の水中油型乳化食品。

【請求項3】 卵黄が酵素処理および脱コレステロール処理された卵黄である請求項1または2に記載の水中油型乳化食品。

【請求項4】 リゾ化率10%以上に酵素処理された卵黄を含有する請求項1乃至3のいずれかに記載の水中油型乳化食品。

【請求項5】 植物ステロールを含有する請求項1乃至4のいずれかに記載の水中油型乳化食品。

【請求項6】 卵黄液を酵素処理してその含有リン脂質をリゾ化し、次いで含有コレステロールが0.1%以上残存するように脱コレステロール処理して得られた加工乾燥卵黄を、全原料に対し0.7%以上配合することを特徴とする水中油型乳化食品の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、卵黄を含有し、コレステロール含有量を低減したマヨネーズ、タルタルソース、ドレッシング等の水中油型乳化食品に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、コレステロール含有量を低減した食品が求められているが、卵黄を原料に用いたマヨネーズ、タルタルソース、ドレッシング等の水中油型乳化食品は、コレステロールが卵黄自体に約1.2%含まれており、植物油にも若干量含まれている場合があるため、どうしても一定量以上のコレステロールが残存してしまうことになる。従来より、卵黄を使用しないことでコレステロール含有量を低減したマヨネーズ様食品（特開平7-39341号等）が提案されているが、卵黄の有する優れた乳化作用が働かないために、別途乳化剤や澱粉等を添加する必要があるが、また、卵黄が持つ特有の風味、コク（旨味）がないため、食味の点で満足できる製品は得られていない。

【0003】 また、本出願人は以前に、卵黄を通常のマヨネーズと同等量使用しつつコレステロール含有量を低減した水中油型乳化食品を提案した。例えば、特開平8-23918号に示すコレステロールを低減した卵黄を使用して水中油型乳化食品を製する方法は、卵黄を食用油と混合した後食用油を分離除去し、コレステロールを40~90%注出除去して得た低コレステロール卵黄を、5~25%使用して水中油型乳化食品を製する技術であり、最終製品の水中油型乳化食品中には、少なくとも $6 \times 10 - 3\%$ 以上のコレステロールが残存している。また、同じく本出願人の出願に係る特開平11-1

37209号においては、超臨界二酸化炭素処理によりコレステロール含有量を60~95%低減した低コレステロール卵黄と、酵素処理卵黄を併用して水中油型乳化食品を製する技術を提案した。しかしこの方法は、コレステロールを除去していない酵素処理卵黄を0.5%以上使用するため、最終製品の水中油型乳化食品中には、少なくとも $6 \times 10 - 3\%$ を超える量のコレステロールが残存している。以上のように、卵黄の配合量を減らすことなくコレステロール含有量を $6 \times 10 - 3\%$ 未満にまで低減した水中油型乳化食品は未だ得られていなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明者は、水中油型乳化食品の原料として、本出願人が特許権を有する特許第3081038号に係る、酵素処理した後に超臨界二酸化炭素処理して得られる低コレステロール乾燥卵黄を利用することを思い立った。すなわち、卵黄に対し超臨界二酸化炭素処理を施すと、コレステロールがほとんど残存していない卵黄を得ることができるが、このような処理を行なうと、卵黄中のタンパク質等が大きなダメージを受けて変性してしまうため乳化力が著しく低下する。しかし、超臨界二酸化炭素処理に先だって、卵黄に乳化力を高めるための酵素処理を施しておくことにより、その後の超臨界二酸化炭素処理による乳化力の低下をある程度防ぐことができ、結果として、乳化力を有しつつコレステロールをほとんど含まない卵黄が得られるものと予測した。そして、本発明者は、このようにして得られた卵黄を用いて水中油型乳化食品を製すれば、卵黄の含有量が通常のマヨネーズと同程度であるにも拘わらず、コレステロールをほとんど含まない水中油型乳化食品を得ることができるのではないかとこの想定の下に研究を進めた。

【0005】 しかし、上記予測に反し、酵素処理後に超臨界二酸化炭素処理を施したコレステロールをほとんど含まない卵黄を用いた水中油型乳化食品は、乳化安定性に欠け保存中に水相と油相が分離し易いことがわかった。尚、これに類似する先行技術として特開平1-199559号があり、この公報には、コレステロールを低減させると同時にホスホリパーゼ処理した卵黄と糊化澱粉を用いた低コレステロールドレッシングが記載されている。

【0006】 しかし、この特開平1-199559号には、「実質的にコレステロールを含まない変性卵黄」を使用する旨の記載はあるものの、卵黄のコレステロール低減処理による乳化安定性の低下の問題については、その解決方法のみならず問題提起すらなされていない。すなわち、この公報記載のドレッシングは、一般のマヨネーズに較べて卵黄含有量が少ないものであり、かつ乳化安定性の向上に効果のある糊化澱粉を含むものであるため、このドレッシングの発明者は、卵黄のコレステロー

ル低減処理による乳化力低下の問題について、全く認識していなかったものと推察される。以上より、本発明は、卵黄を多く含有するにも拘わらず、コレステロール含有量が極めて低減された、保存中に水相と油相が分離することなく乳化安定性に優れるとともに、卵黄が持つ特有の風味とコク（旨味）を有する水中油型乳化食品とその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意研究を重ねた結果、卵黄を酵素処理した後超臨界二酸化炭素処理するに際し、超臨界二酸化炭素処理の強さの程度を制御し、卵黄中のコレステロール含有量が特定値を下回らないように調整することにより、乳化安定性が高く保存中に分離しない水中油型乳化食品を得ることができることを見出し本発明を完成した。すなわち、本発明は、

（1）卵黄の含有量が生卵黄換算で2.8%以上であり、卵黄由来のコレステロール含有量が $7 \times 10^{-4}\%$ 以上、かつ総コレステロール含有量が $6 \times 10^{-3}\%$ 未満である水中油型乳化食品、（2）卵黄の含有量が生卵黄換算で4.8%以上である請求項1記載の水中油型乳化食品。（3）卵黄が酵素処理および脱コレステロール処理された卵黄である（1）または（2）に記載の水中油型乳化食品、（4）リゾ化率10%以上に酵素処理された卵黄を含有する（1）乃至（3）のいずれかに記載の水中油型乳化食品。（5）植物ステロールを含有する（1）乃至（4）のいずれかに記載の水中油型乳化食品、を提供するものである。さらに、（6）卵黄液を酵素処理してその含有リン脂質をリゾ化し、次いで含有コレステロールが0.1%以上残存するように脱コレステロール処理して得られた加工乾燥卵黄を、全原料に対し0.7%以上配合することを特徴とする水中油型乳化食品の製造方法を提供するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。尚、本発明において「%」は全て「質量%」を意味する。本発明の水中油型乳化食品は、水相原料と油相原料とが水中油型に乳化されてなる乳化物である。すなわち、水相中に油滴が分散された状態にある乳化物であり、具体的には、マヨネーズ、タルタルソース、乳化タイプのドレッシング等が挙げられる。この際水相原料と油相原料との配合割合は、前者10～90%に対して後者90～10%程度でよいが、通常は前者20～70%に対して後者80～30%が一般的である。

【0009】本発明の水中油型乳化食品は、卵黄の含有量が生卵黄換算で2.8%以上としてある。ここで卵黄とは、生卵黄、乾燥卵黄の他、これらに酵素処理や脱コレステロール処理等を施した加工液状卵黄や加工乾燥卵黄等を挙げることができる。卵黄の含有量が生卵黄換算で2.8%以上必要であるのは、2.8%未満であると、水中油型乳化食品の乳化安定性が悪く保存中に分離

が生じ易く、また、卵黄の風味とコクがほとんど感じられないからである。さらに、卵黄の含有量を4.8%以上にしておけば、通常のマヨネーズと遜色のない風味とコクの強い製品が得られるのでより好ましい。但し、30%を越えると風味が通常のマヨネーズとは大きく異なるものとなるので、あまり好ましくない。

【0010】また、本発明の水中油型乳化食品は、卵黄由来のコレステロール含有量が $7 \times 10^{-4}\%$ 以上であり、卵黄を含む全ての原料由来のコレステロール含有量（本発明において「総コレステロール含有量」という。）が $6 \times 10^{-3}\%$ 未満としてある。卵黄由来のコレステロール含有量が $7 \times 10^{-4}\%$ 未満であれば、水中油型乳化食品の乳化安定性が悪く保存中に分離が生じ易く、総コレステロール含有量が $6 \times 10^{-3}\%$ 以上の場合は、上記特開平8-23918号等の従来技術によって既に実現可能となっている範囲だからである。尚、本発明におけるコレステロール含有量の測定方法は、科学技術庁資源調査会食品成分部会「日本食品標準成分表分析マニュアル」（平成9年1月発行）に記載の「コレステロール定量法A」に準拠したものである。

【0011】また、本発明の水中油型乳化食品には、血中のコレステロール量を低下させる作用を有する植物ステロールを配合しておくことができる。植物ステロールとしては、例えば α -シトステロール、 β -シトステロール、スチグマステロール、エルゴステロール、カンペステロール等が挙げられ、これらの脂肪酸エステル、フェルラ酸エステル、配糖体等の誘導体を使用することも可能である。一般に、血中のコレステロール量を低下させるために必要な植物ステロールの摂取量は0.4g以上と言われており、また、日本人が一回の食事で使用するマヨネーズは約15gであるため、本発明の水中油型乳化食品においても、その15g中に0.4g以上の植物ステロールを配合しておくことにより、すなわち2.7%以上の配合量としておけば、一回の使用で血中コレステロール量を低減することができるため好ましい。但し、植物ステロールの含有量が10%を超えると、製した水中油型乳化食品の食感がボンボンしたものとなるため好ましくない。

【0012】次に、本発明の水中油型乳化食品の製造方法について説明する。まず、生卵黄、あるいは乾燥卵黄粉を水戻しする等により得られる卵黄液を、酵素処理してその含有リン脂質をリゾ化する。酵素処理に使用する酵素としては、ホスホリパーゼAを用いるのが一般的である。卵黄をホスホリパーゼAで処理すると、卵黄の主成分である卵黄リポ蛋白質（卵黄リン脂質等の卵黄脂質と卵黄蛋白の複合体）の構成リン脂質にホスホリパーゼAが作用し、リン脂質の1位あるいは2位の脂肪酸残基が加水分解されてリゾリン脂質となる。酵素処理条件は、例えば、上記酵素を $1 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-2}\%$ 程度の濃度で、温度45～55℃、pH6～8の条件下

で2～12時間程度反応させればよい。

【0013】本発明においては、酵素処理後におけるリゾホスファチジルコリンとホスファチジルコリンの合計質量に対するリゾホスファチジルコリンの質量割合（以下「リゾ化率」という。）が、イヤトロスキアン法（TLC-FID法）で分析した場合に好ましくは10%以上、より好ましくは30%以上である。10%未満であると、製した水中油型乳化食品の長期保存中に亀裂が生じたり分離し易くなり、また、独特のムレ臭が生じる傾向があるからである。尚、リゾ化率が90%を超えると苦味を呈する傾向があり、あまり好ましくない。

【0014】次に、得られた酵素処理卵黄液を超臨界二酸化炭素で脱コレステロール処理する。その際、脱コレステロール処理に先立って酵素処理卵黄液を乾燥しておく、超臨界二酸化炭素での脱コレステロール処理をより効率的に行なうことができるので好ましい。この際の乾燥手段は特に限定されず、例えば噴霧乾燥、凍結乾燥等の方法で、リゾ化処理後の卵黄の水分含量を1～6%程度にすればよい。この乾燥処理により卵黄中のコレステロールも濃縮されて、含有量が2～3%程度になる。

【0015】次に、超臨界二酸化炭素で脱コレステロール処理を行なうが、ここで用いる超臨界二酸化炭素とは、31.0℃の臨界温度あるいはそれ以上の温度、および7.14MPaの臨界圧あるいはそれ以上の圧力の条件下にある二酸化炭素を意味する。特に、35～45℃の温度および13～35MPaの条件下にある超臨界二酸化炭素が好適である。このような超臨界二酸化炭素を用いた脱コレステロール処理は、従来法に準じて行なえばよいが、処理後の加工乾燥卵黄中のコレステロール含有量が0.1%以上、より好ましくは0.15%以上になるように制御する必要がある。コレステロール含有量を0.1%未満にまで低減してしまうと、理由は定か

ではないが、水中油型乳化食品を製した際に乳化が安定せず、保存中に分離し易いからである。

【0016】以上で得られた脱コレステロール処理済みの加工乾燥卵黄を用いて水中油型乳化食品を製する方法は、一般のマヨネーズの製法と変るところがなく、上記加工乾燥卵黄、清水、食酢、その他の調味料をよく攪拌・混合した後、食用油を加えて更に攪拌して乳化させればよい。その際の加工乾燥卵黄の添加量は、全原料に対し0.7%以上必要である。0.7%未満であると、水中油型乳化食品に卵黄の風味とコクを付与することができないからである。尚、上記加工乾燥卵黄の0.7%以上は、生卵黄換算で約2.8%以上に相当する。

【0017】また、本発明の水中油型乳化食品の原料としては、上記のもの他、製する食品の種類に応じて様々な原料を用いることができる。例えばマヨネーズであれば食塩、砂糖等の調味料、グルタミン酸ソーダ等の呈味料、辛子粉、オイルマスタード等の香辛料等が挙げられ、タルタルソースであれば、細断したピクルス、オニオン等の具材を加えればよい。また、食用油の使用量を減らした低カロリーのマヨネーズタイプの食品であれば、卵白、大豆蛋白質、澱粉、デキストリン、セルロース、その他増粘多糖類等を配合すればよい。

【0018】

【実施例】実施例1

下記の配合割合の水相原料と油相原料とを用い、予め充分に混合しておいた水相原料中に攪拌しながら油相原料を添加し、常法に準じて乳化させてマヨネーズタイプの水中油型乳化食品を製造した。尚、下記配合中の加工乾燥卵黄は、卵黄液をホスホリパーゼA₂で処理してリゾ化し、次いで乾燥後に超臨界二酸化炭素で脱コレステロール処理したものであり、リゾ化率は60%、コレステロール含有量は0.2%である。

配合原料	配合割合 (%)
油相原料:	
植物油	77.5
水相原料:	
清水	9.0
食酢	5.0
生卵白	4.0
加工乾燥卵黄	1.8 (生卵黄換算: 約7.2%)
食塩	1.7
グルタミン酸ソーダ	0.4
砂糖	0.4
辛子粉	0.2
合計	100.0

得られた水中油型乳化食品の総コレステロール含有量を測定したところ、 $4.3 \times 10^{-3}\%$ であった。この総コレステロール含有量のうち約 $3.6 \times 10^{-3}\%$ 分は

加工乾燥卵黄由来であり、約 $0.7 \times 10^{-3}\%$ 分は植物油由来と考えられる。この水中油型乳化食品を試食したところ、卵黄の風味とコクが強く感じられ食味が良好

であった。また、この水中油型乳化食品をポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に充填・密封し、常温（約20℃）で3ヵ月間保存したが、水相と油相の分離は見られなかった。

【0019】実施例2

下記の配合割合の水相原料と油相原料とを用い、実施例1と同様の工程にてマヨネーズタイプの水中油型乳化食

品を製造した。尚、本実施例は配合上、デキストリンを加え加工乾燥卵黄粉および植物油を減じた点で実施例1と相違している。また、下記配合中の加工乾燥卵黄は、卵黄液をホスホリパーゼA₂で処理してリゾ化し、次いで乾燥後に超臨界二酸化炭素で脱コレステロール処理したものであり、リゾ化率は40%、コレステロール含有量は0.4%である。

配合原料	配合割合 (%)
油相原料:	
植物油	77.1
水相原料:	
清水	9.0
食酢	5.0
生卵白	4.0
加工乾燥卵黄	1.2 (生卵黄換算: 約4.8%)
食塩	1.7
デキストリン	1.0
グルタミン酸ソーダ	0.4
砂糖	0.4
辛子粉	0.2
合計	100.0

得られた水中油型乳化食品の総コレステロール含有量を測定したところ、 $5.5 \times 10^{-3}\%$ であった。この総コレステロール含有量のうち約 $4.8 \times 10^{-3}\%$ 分は加工乾燥卵黄由来であり、約 $0.7 \times 10^{-3}\%$ 分は植物油由来と考えられる。この水中油型乳化食品を試食したところ、卵黄の風味とコクが感じられ、実施例1の水中油型乳化食品に比べあっさりとした食味であった。また、この水中油型乳化食品をポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に充填・密封し、常温（約20℃）で3ヵ月間保存したが、水相と油相の分離は見られな

った。

【0020】実施例3

下記の配合割合の水相原料と油相原料とを用い、実施例1及び2と同様の工程にて植物ステロールを配合したマヨネーズタイプの水中油型乳化食品を製造した。尚、下記配合中の加工乾燥卵黄は、卵黄液をホスホリパーゼA₂で処理してリゾ化し、次いで乾燥後に超臨界二酸化炭素で脱コレステロール処理したものであり、リゾ化率は60%、コレステロール含有量は0.3%である。

配合原料	配合割合 (%)
油相原料:	
植物油	72.0
水相原料:	
清水	10.7
食酢	5.0
生卵白	4.0
植物ステロール	3.0
加工乾燥卵黄	1.5 (生卵黄換算: 約6%)
食塩	1.7
デキストリン	1.0
グルタミン酸ソーダ	0.5
砂糖	0.4
辛子粉	0.2
合計	100.0

得られた水中油型乳化食品の総コレステロール含有量を測定したところ、 $5.1 \times 10^{-3}\%$ であった。この総コレステロール含有量のうち約 $4.5 \times 10^{-3}\%$ 分は加工乾燥卵黄由来であり、約 $0.6 \times 10^{-3}\%$ 分は植物油由来と考えられる。この水中油型乳化食品を試食したところ、卵黄の風味とコクが感じられ、良好な食味であった。また、この水中油型乳化食品をポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に充填・密封し、常温（約 20°C ）で3ヵ月間保存したが、水相と油相の分離は見られなかった。

【0021】

【試験例】試験例1

加工乾燥卵黄の配合量の変更が、水中油型乳化食品の性状に与える影響について試験した。表1に示すように、

サンプル	乾燥卵黄の配合量 (%) [生卵黄換算]	デキストリンの 配合量 (%)	卵黄由来コレステ ロールの含有量 (%)	評価	
				外観	風味
1-a	0.2 [0.8]	2.0	0.8×10^{-3}	×分離	×コク味なし
1-b	0.7 [2.8]	1.5	2.8×10^{-3}	○良好	△コク味薄い
1-c	1.2 [4.8]	1.0	4.8×10^{-3}	○良好	○コク味あり
1-d	1.5 [6.0]	0.7	6.0×10^{-3}	○良好	○コク味あり

【0023】試験結果は表1に示すとおりであり、加工乾燥卵黄の配合量が1.2%以上のサンプル1-c、1-dが最も望ましく、0.7%のサンプル1-bも製品として許容し得るものであった。しかし、加工乾燥卵黄の配合量が0.2%のサンプル1-aは、外観・風味共に好ましいものではなかった。

【0024】試験例2

加工乾燥卵黄中のコレステロール含有量の変更が、水中油型乳化食品の性状に与える影響について試験した。表2に示すように、各々コレステロール含有量を変更した加工乾燥卵黄（リゾ化率60%）を使用し、その他は実施例2と同様の配合及び工程にて水中油型乳化食品のサ

サンプル	乾燥卵黄のコレ ステロール含有 量 (%)	水中油型乳化食 品の卵黄由来コレ ステロール含有量 (%)	評価	
			外観	風味
2-a	0.05	0.6×10^{-3}	×分離	○良好
2-b	0.10	1.2×10^{-3}	△僅かに分離	○良好
2-c	0.15	1.8×10^{-3}	○良好	○良好
2-d	0.20	2.4×10^{-3}	○良好	○良好
2-e	0.30	3.6×10^{-3}	○良好	○良好

【0026】試験結果は表2に示すとおりであり、コレステロール含有量が0.15%以上の加工乾燥卵黄を使用して製したサンプル2-c、2-d、2-eが最も望ましく、コレステロール含有量0.1%の加工乾燥卵黄を使用したサンプル2-bは多少の欠点はあるが製品として許容し得るものであった。しかし、コレステロール含有量0.05%の加工乾燥卵黄を使用したサンプル2-aは、分離が生じており製品として採用し得るものではなかった。

【0027】試験例3

加工乾燥卵黄のリゾ化率の変更が、水中油型乳化食品の

加工乾燥卵黄およびデキストリンの配合量を各々変更し、その他は実施例2と同様の配合及び工程にて水中油型乳化食品のサンプル1-aから1-dを製した。そして、各サンプルをポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に300gづつ充填・密封し、 20°C で3ヵ月間保存した後、外観および風味の評価試験を行った。尚、表1中の「卵黄由来コレステロールの含有量」とは、各サンプルの水中油型乳化食品中に含まれる、卵黄由来のコレステロールの量（コレステロール含有量、質量%）であり、加工乾燥卵黄に含まれるコレステロール量（0.4%）と加工乾燥卵黄の配合量から計算により求めた数値である。

【0022】

【表1】

ンプル2-aから2-eを製した。そして、各サンプルをポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に300gづつ充填・密封し、 20°C で3ヵ月間保存した後、外観および風味の評価試験を行った。尚、表2中の「水中油型乳化食品の卵黄由来コレステロール含有量」とは、各サンプルの水中油型乳化食品中に含まれる、卵黄由来のコレステロールの量（コレステロール含有量、質量%）であり、加工乾燥卵黄のコレステロール含有量と加工乾燥卵黄の配合量（1.2%）から計算により求めた数値である。

【0025】

【表2】

性状に与える影響について試験した。表3に示すように、各々リゾ化率を変更した加工乾燥卵黄（コレステロール含有量0.3%）を使用し、その他は実施例1と同様の配合及び工程にて水中油型乳化食品のサンプル3-aから3-fを製した。そして、各サンプルをポリエチレン製のボトル型可撓性チューブ容器に300gづつ充填・密封し、 20°C で3ヵ月間保存した後、外観および風味の評価試験を行った。

【0028】

【表3】

サンプル	リゾ化率 (%)	評価	
		外観	風味
3-a	0	×亀裂が生じ分離している	△ムレ臭有り
3-b	10	△小さな亀裂が生じている	○良好
3-c	30	○良好	○良好
3-d	50	○良好	○良好
3-e	80	○良好	○良好
3-f	90	○良好	△苦味有り

【0029】試験結果は表3に示すとおりであり、リゾ化率30%以上80%以下の加工乾燥卵黄を使用して製したサンプル3-c、3-d、3-eが最も望ましく、リゾ化率10%および90%のサンプル3-b、3-fは多少の欠点はあるが製品として許容し得るものであった。しかし、全く酵素処理していない加工乾燥卵黄を使用したサンプル3-aは、外観・風味共に好ましいものではなかった。

【0030】

【発明の効果】本発明の水中油型乳化食品は、卵黄を生卵黄換算で2.8%以上含有しているので、乳化安定性に優れ分離し難く、卵黄特有の風味とコクを十分に有し

ているものである。また、卵黄由来のコレステロールを $7 \times 10^{-4}\%$ 以上含有するが、コレステロールの総量としては 6×10^{-3} 未満しか含有していないため、通常のマヨネーズやドレッシングと同様に使用しながら、体内へのコレステロール摂取量を極めて低減することができる。さらに、本発明の水中油型乳化食品には植物ステロールを配合することができ、血中のコレステロール量を低減することができる。また、本発明の水中油型乳化食品の製造方法によれば、卵黄の含有量が多く優れた乳化安定性を有し、且つコレステロール含有量を極めて低減した水中油型乳化食品を、効率的に大量生産することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 山田 満里
東京都府中市住吉町5丁目13番地の1 キ
ユーピー株式会社研究所内

Fターム(参考) 4B042 AC10 AG07 AH10 AP30
4B047 LB09 LE03 LG53 LP18

(19) Japan Patent
Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Patent Application Laid-Open
No. 2003-190 (P2003-190A)
(43) Date of Publication: 7th
January, Heisei 15 (7th Jan.
2003)

(51) Int. Cl.	Identification No.	FI	Theme code (for reference)
A23L 1/24		A23L 1/24	A 4B042
1/32		1/32	A 4B047

Request for Examination: Not requested, Number of Claims: 6, OL, Number of Pages in Document: 7

(21) Application Number: Japanese Patent Application
2002-37763 (P2002-37763)

(22) Date of Application: 15th February, Heisei 14 (15th
Feb. 2002)

(31) Priority Right Claimed: Japanese Patent Application
No. 2001-122030 (P2001-122030)

(32) Priority Date: 20th April, Heisei 13 (20th April 2001)

(33) Country: Japan (JP)

(71) Applicant: 000001421

QP Corporation

4-13, Shibuya 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo

(72) Inventor: Masao HIDA

c/o Laboratory of QP Corporation, 13-1,
Sumiyoshi-cho 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo

(72) Inventor: Masahiro GOTO

c/o Laboratory of QP Corporation, 13-1,
Sumiyoshi-cho 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo

(72) Inventor: Yuji OGINO

c/o Laboratory of QP Corporation, 13-1,
Sumiyoshi-cho 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo

(72) Inventor: Mari YAMADA

c/o Laboratory of QP Corporation, 13-1,
Sumiyoshi-cho 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo

(54) [Title of the Invention] OIL-IN-WATER EMULSION FOOD

PRODUCT THAT CONTAIN EGG YOLK AND ARE LOW CHOLESTEROL, AND
PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

5 (57) [Summary]

[Problem] To provide an oil-in-water emulsion food product and
a process for producing such food products. The oil-in-water
emulsion food product of the present invention is rich in egg
yolk, yet has its cholesterol content significantly reduced.

10 The product is highly stable and retains characteristic flavor
and taste of egg yolk.

[Solving Means] An egg yolk solution is treated with an enzyme
to convert phospholipids to lysophospholipids. Using
supercritical carbon dioxide, cholesterol is removed from the

egg yolk solution to a cholesterol content of 0.1% or more.

The resulting processed dry egg yolk is added to the total ingredients in an amount of 0.7% or more. This gives an oil-in-water emulsion food product with 2.8% or more egg yolk as

5 measured by the amount of raw egg yolk, $7 \times 10^{-4}\%$ or more egg yolk cholesterol and $6 \times 10^{-3}\%$ or less total cholesterol.

[Claims]

[Claim 1] An oil-in-water emulsion food product comprising 2.8% or more egg yolk as measured by the amount of raw egg yolk, wherein the egg yolk cholesterol content is $7 \times 10^{-4}\%$ or more and the total cholesterol content is $6 \times 10^{-3}\%$ or less.

[Claim 2] The oil-in-water emulsion food product according to claim 1, wherein the egg yolk content is 4.8% or more as measured by the amount of raw egg yolk.

[Claim 3] The oil-in-water emulsion food product according to claim 1 or 2, wherein the egg yolk is enzymatically treated and decholesterolized.

[Claim 4] The oil-in-water emulsion food product according to any of claim 1 to 3, wherein the egg yolk is enzymatically treated so that 10% or more of egg yolk phospholipids are converted to lysophospholipids.

[Claim 5] The oil-in-water emulsion food product according to any of claim 1 to 4, further containing a plant sterol.

[Claim 6] A process for producing an oil-in-water emulsion food product, comprising:

enzymatically treating an egg yolk solution to convert phospholipids to lysophospholipids;

decholesterolizing the egg yolk so that 0.1% or more cholesterol remains, thereby making a processed dried egg yolk; and

adding 0.7% or more of the processed dried egg yolk to

the total ingredients to make the desired product.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to oil-
5 in-water emulsion food products, such as mayonnaises, tartar
sauces and dressings, that contain egg yolk and are still low
cholesterol.

[0002]

[Prior Art] Despite the recent trend toward low cholesterol
10 diets, mayonnaises, tartar sauces, dressings and other oil-in-
water emulsion food products inevitably contain certain
amounts of cholesterol since egg yolk, the essential
ingredient, contains approximately 1.2% cholesterol. Vegetable
oils used in these products also contain some cholesterol.
15 Although low-cholesterol, egg yolk-free mayonnaise-like food
products have previously been proposed (Japanese Patent
Application Laid-Open No. Hei 7-39341), these products require
an emulsifier, starch and other additives to compensate for
the superb emulsifying effect of egg yolk. These mayonnaise-
20 like products also lack favorable flavor and taste of egg yolk
and are not satisfying.

[0003] The present applicant has previously proposed oil-in-
water emulsion food products that use as much egg yolk as
conventional mayonnaises and yet have their cholesterol
25 contents reduced. For example, a process for producing oil-in-

water emulsion food products described in Japanese Patent Application Laid-Open No. Hei 8-23918 makes use of egg yolk stripped of cholesterol. This process involves mixing egg yolk with an edible oil, separating/removing the edible oil to
5 remove as much as 40 to 90% of cholesterol to make low cholesterol egg yolk. An oil-in-water emulsion food product is then prepared that contains 5 to 25% of the low cholesterol egg yolk. The final product of the oil-in-water emulsion food product still contains at least $6 \times 10^{-3}\%$ residual cholesterol,
10 however. Another example of oil-in-water emulsion food products proposed by the present applicant is the technique described in Japanese Patent Application Laid-Open No. Hei 11-137209. In this technique, low cholesterol egg yolk that has its cholesterol content cut by 60 to 95% through treatment
15 with super critical carbon dioxide is used with enzyme-treated egg yolk to produce an oil-in-water emulsion food product. However, the enzyme-treated egg yolk, which is used in an amount of 0.5% or more, contains normal amount of cholesterol, so that the final product of the oil-in-water emulsion food
20 product obtained by this technique still contains at least $6 \times 10^{-3}\%$ residual cholesterol. Thus, no oil-in-water emulsion food products have ever been developed that have the cholesterol content reduced to below $6 \times 10^{-3}\%$ without decreasing the egg yolk content.

25 [0004]

[Problems to be Solved by the Invention] The present applicant holds a patent (Japanese Patent No. 3081038) for low cholesterol dried egg yolk that is obtained by treating egg yolk with an enzyme and then with super critical carbon

5 dioxide. Thus, it occurred to the present inventors to make use of the low cholesterol dried egg yolk as the ingredient for the oil-in-water emulsion food products. Although treating egg yolk with super critical carbon dioxide can eliminate most of cholesterol present in the egg yolk, the treatment can
10 damage and denature egg yolk protein, resulting in a significant decrease in the emulsifying effect of the egg yolk. By treating egg yolk with an enzyme prior to the treatment with super critical carbon dioxide in order to increase the emulsifying effect by egg yolk, however, the decrease in the
15 emulsifying effect can be prevented to some extent and the resulting egg yolk is expected to be substantially cholesterol-free while remaining a potent emulsifier. The present inventors have thus assumed that such egg yolk can be used to make oil-in-water emulsion food products that contain
20 as much egg yolk as conventional mayonnaises, and yet are substantially cholesterol-free, and conducted research.

[0005] Contrary to such assumption, it has turned out that the oil-in-water food products made by using the cholesterol-depleted egg yolk obtained by enzymatic treatment followed by
25 treatment with super critical carbon dioxide lack stability

and will readily separate into an aqueous phase and an oil phase during storage. A similar technology is described in Japanese Patent Application Laid-Open No. Hei 1-199559: A low-cholesterol dressing made by using cholesterol-depleted, phospholipase-treated egg yolk and gelatinized starch.

[0006] Although Japanese Patent Application Laid-Open No. Hei 1-199559 mentions the use of "substantially cholesterol-free modified egg yolk," it says nothing about the problem of the decrease in the emulsion stability caused by treating egg yolk to decrease its cholesterol content, nor does it present any solutions to the problem. The dressing described in this publication thus contains significantly less egg yolk than conventional mayonnaises and contains gelatinized starch, an ingredient that is used to increase emulsion stability. This implies that the inventor of the dressing did not recognize the problem that treating egg yolk to decrease its cholesterol content would decrease the emulsifying effect of egg yolk.

Accordingly, it is an objective of the present invention to provide an oil-in-water emulsion food product that is rich in egg yolk, yet has its cholesterol content significantly reduced, and that is highly stable during storage and hardly separates into aqueous phase and oil phase, and retains characteristic flavor and taste of egg yolk.

[0007]

[Means for Solving the Problems] Over the course of extensive

studies, the present inventors have found that upon treatment with super critical carbon dioxide of enzyme-treated egg yolk, the degree of the treatment with super critical carbon dioxide can be controlled to keep the cholesterol content of egg yolk above a predetermined level and the egg yolk obtained in this manner can be used to make oil-in-water emulsion food products that are stable and do not separate during storage. The discovery ultimately led to the present invention. Accordingly, the present invention provides the following: (1) an oil-in-water emulsion food product comprising 2.8% or more egg yolk as measured by the amount of raw egg yolk, wherein the egg yolk cholesterol content is $7 \times 10^{-4}\%$ or more and the total cholesterol content is $6 \times 10^{-3}\%$ or less; (2) the oil-in-water emulsion food product according to claim 1, wherein the egg yolk content is 4.8% or more as measured by the amount of raw egg yolk; (3) the oil-in-water emulsion food product according to (1) or (2) above, wherein the egg yolk is enzymatically treated and decholesterolized; (4) the oil-in-water emulsion food product according to any of (1) to (3) above, wherein the egg yolk is enzymatically treated so that 10% or more of egg yolk phospholipids are converted to lysophospholipids; (5) the oil-in-water emulsion food product according to any of (1) to (4) above, further containing a plant sterol; and (6) a process for producing an oil-in-water emulsion food product, comprising enzymatically treating an egg yolk solution to

convert phospholipids to lysophospholipids; decholesterolizing the egg yolk so that 0.1% or more cholesterol remains, thereby making a processed dried egg yolk; and adding 0.7% or more of the processed dried egg yolk to the total ingredients to make the desired product.

[0008]

[Embodiments of the Invention] The present invention will now be described in detail. Throughout the description, the indication "%" refers to "% by mass." The oil-in-water

emulsion food product of the present invention is an oil-in-water emulsion comprising an oil phase ingredient emulsified in an aqueous phase ingredient. Specifically, the oil-in-water emulsion food product comprises oil droplets dispersed in the aqueous phase. Examples of the food product include

mayonnaises, tartar sauces, and emulsion-type dressings. The proportions of the aqueous phase ingredient and the oil phase ingredient are generally from about 10 to about 90% and from about 90 to about 10%, respectively. Typical proportions of the aqueous phase ingredient and the oil phase ingredient are from 20% to 70% and from 80% to 30%, respectively.

[0009] The oil-in-water emulsion food product of the present invention contains 2.8% or more egg yolk as measured by the amount of raw egg yolk. The egg yolk for use in the present invention may be raw egg yolk, dried egg yolk, or processed liquid or dried egg yolk obtained through enzymatic treatment

or decholesterolization of raw or dried egg yolk. The amount of egg yolk must be 2.8% or more as measured by the amount of raw egg yolk since the oil-in-water emulsion food products with less than 2.8% egg yolk content tend to become unstable and separate during storage. Such products also lack favorable flavor and taste of egg yolk. The amount of egg yolk is preferably 4.8% or more since the emulsion food products with more than 4.8% egg yolk content achieve favorable flavor and taste comparable to conventional mayonnaises. The amount of egg yolk is preferably 30% or less since too much egg yolk makes the flavor of the emulsion food products significantly different from conventional mayonnaises.

[0010] The oil-in-water emulsion food product of the present invention contains $7 \times 10^{-4}\%$ or more of egg yolk cholesterol and less than $6 \times 10^{-3}\%$ cholesterol resulting from all of the ingredients used, including egg yolk (referred to as "total cholesterol," hereinafter). The oil-in-water emulsion food products with less than $7 \times 10^{-4}\%$ egg yolk cholesterol content tend to become unstable and separate during storage, whereas the emulsion food products with $6 \times 10^{-3}\%$ or more total cholesterol content have already been made possible by the conventional technology of the foregoing Japanese Patent Application Laid-Open No. Hei 8-23918. In the present invention, the cholesterol content is measured according to "cholesterol quantification technique A" described in "the

manual for the analysis of standard food ingredients in Japan"
(Published January, 1997. Department of Resource Investigation,
Food Ingredients Division, Ministry of Science and Technology).

[0011] The oil-in-water emulsion food product of the present

5 invention may contain plant sterols that can reduce blood
cholesterol levels. Examples of such plant sterols include α -
sitosterol, β -sitosterol, stigmasterol, ergosterol, and
campesterol. Derivatives of these sterols such as fatty acid
esters, ferulic acid esters, and glycosides may also be used.
10 The amount of plant sterols that we need to consume to reduce
the blood cholesterol levels is said to be 0.4 g or more.

Since an average Japanese consumes about 15 g of mayonnaise in
one meal, the amount of plant sterols used in the oil-in-water
emulsion food product of the present invention can be adjusted
15 so that 0.4 g or more plant sterols are present in every 15 g
of the food product, which is equivalent to 2.7% or more plant
sterols. In this manner, one can reduce the blood cholesterol
level by a single use of the food product. However, the plant
sterol content is preferably kept less than 10% or below since
20 too much plant sterols make the texture of the oil-in-water
emulsion food product somewhat dry and tasteless.

[0012] A process for producing the oil-in-water emulsion food
product of the present invention is now described. First, raw
egg yolk or an egg yolk solution obtained by dissolving dried
25 egg yolk powder in water is treated with an enzyme to convert

phospholipids in the egg yolk to lysophospholipids. The enzyme used for this purpose is generally a phospholipase A. When egg yolk is treated with phospholipase A, constituent phospholipids of egg yolk lipoproteins (*i.e.*, complexes formed between egg yolk lipids, such as egg yolk phospholipids, and egg yolk proteins; the primary component of egg yolk) are hydrolyzed at carbon-1 or carbon-2 to produce a fatty acid and a lysophospholipid. The enzyme is used at a concentration of about 1×10^{-4} to $2 \times 10^{-2}\%$ at a temperature of 45 to 55°C, pH 6 to 8, and the reaction is carried out for 2 to 12 hours.

[0013] According to the present invention, the proportion of the mass of lysophosphatidyl choline relative to the total mass of lysophosphatidyl choline and phosphatidyl choline after enzymatic treatment (referred to as "lyso-form

proportion," hereinafter) is preferably 10% or more, and more preferably 30% or more, as determined by IATROSCAN (TLC-FID). If the lyso-form proportion is less than 10%, then the resulting oil-in-water emulsion food products become susceptible to cracking or separation during long term storage or the products may generate characteristic sweaty smell. If the lyso-form proportion exceeds 90%, then the food products tend to have undesirable bitter taste.

[0014] Next, the resulting enzyme-treated egg yolk solution is decholesterolized using super critical carbon dioxide. The enzyme-treated egg yolk solution is preferably dried prior to

decholesterolization by super critical carbon dioxide to facilitate the decholesterolization process. The drying process may be carried out by any suitable technique. For example, a spray-drying or freeze-drying technique is used to decrease the moisture content of the enzyme-treated egg yolk down to about 1 to 6%. The drying process also concentrates the egg yolk cholesterol to a moisture content of about 2 to 3%.

[0015] The dried enzyme-treated egg yolk is then

decholesterolized with super critical carbon dioxide. The super critical carbon dioxide used for this purpose is carbon dioxide maintained at 31.0°C (critical temperature) or higher temperature and under 7.14 MPa (critical pressure) or higher pressure. Super critical carbon dioxide maintained at 35 to 45°C under 13 to 35 MPa is particularly preferred. While the decholesterolization process using super critical carbon dioxide may be performed by any known technique, it is essential that the process be controlled so that the cholesterol content in the dried egg yolk is 0.1% or more, and more preferably 0.15% or more after the process. This is because the oil-in-water emulsion food products become unstable and are likely to separate during storage if the cholesterol content is reduced to less than 0.1%, though the reason still remains unclear.

[0016] The decholesterolized dried egg yolk so obtained can be

used to produce oil-in-water emulsion food products in exactly the same manner as the production of common mayonnaise.

Specifically, the processed dried egg yolk, water, vinegar and other seasonings are thoroughly mixed. Edible oil is then

5 added and is emulsified to make the desired product. The amount of the processed dried egg yolk must be 0.7% or more relative to the total ingredients. When used in amounts less than 0.7wt%, the egg yolk cannot provide the oil-in-water emulsion food product with the desired egg yolk flavor and

10 taste. 0.7% or more of the processed dried egg yolk is equivalent to approximately 2.8% or more of raw egg yolk.

[0017] Aside from the above-described ingredients, a variety of other ingredients may be used in the oil-in-water emulsion food product of the present invention depending on the type of

15 the food product. For example, seasonings such as salt and sugar, flavors such as sodium glutamate, and spices such as powdered mustard and oil mustard may be used for mayonnaises, and chopped pickles and onion for tartar sauces. For low-calorie mayonnaise-like food products, egg white, soybean

20 protein, starch, dextrin, cellulose and other thickening polysaccharides may be added.

[0018]

[Examples]

Example 1

25 Aqueous phase ingredients and an oil phase ingredient

shown below were first prepared. To the thoroughly mixed aqueous phase ingredients, the oil phase ingredient was added while the aqueous phase ingredients were being stirred. The mixture was emulsified according to the standard technique to make a mayonnaise-like oil-in-water emulsion food product. The processed dried egg yolk shown below was prepared by treating an egg yolk solution with a phospholipase A₂ to make a lyso-form, which was then dried and decholesterolized with super critical carbon dioxide. The lyso-form proportion of the egg yolk was 60% and the cholesterol content was 0.2%.

Ingredients	proportions (%)
Oil phase ingredient:	
Vegetable oil	77.5
Aqueous phase ingredient:	
water	9.0
vinegar	5.0
raw egg white	4.0
processed dried egg yolk	1.8
	(approx. 7.2% as measured in raw egg yolk)
salt	1.7
sodium glutamate	0.4
sugar	0.4
powdered mustard	0.2
Total =	100.0

The total cholesterol content of the resulting oil-in-water emulsion food product was determined to be $4.3 \times 10^{-3}\%$. Of the total cholesterol content, a portion equivalent to approx. $3.6 \times 10^{-3}\%$ was originating from the processed dried egg yolk and the remainder equivalent to approx. $0.7 \times 10^{-3}\%$

was originating from the vegetable oil. The oil-in-water emulsion food product was tasted and turned out to be tasty with strong flavor and taste of egg yolk. This oil-in-water emulsion food product was stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and was stored at room temperature (about 20°C) for three months. The product did not separate into the aqueous phase and the oil phase after the storage period.

[0019]

10 Example 2

Using aqueous phase ingredients and an oil phase ingredient shown below, a mayonnaise-like oil-in-water emulsion food product was prepared as in Example 1. This example differs from Example 1 in that dextrin was added and the amounts of processed dried egg yolk powder and vegetable oil were decreased. The processed dried egg yolk shown below was prepared by treating an egg yolk solution with a phospholipase A₂ to make a lyso-form, which was then dried and decholesterolized with super critical carbon dioxide. The lyso-form proportion of the egg yolk was 40% and the cholesterol content was 0.4%.

Ingredients	proportions (%)
Oil phase ingredient:	
Vegetable oil	77.1
Aqueous phase ingredient:	
water	9.0
vinegar	5.0

raw egg white	4.0
processed dried egg yolk	1.2
	(approx. 4.8% as measured in raw egg yolk)
salt	1.7
dextrin	1.0
sodium glutamate	0.4
sugar	0.4
powdered mustard	0.2
Total =	100.0

The total cholesterol content of the resulting oil-in-water emulsion food product was determined to be $5.5 \times 10^{-3}\%$. Of the total cholesterol content, a portion equivalent to approx. $4.8 \times 10^{-3}\%$ was originating from the processed dried egg yolk and the remainder equivalent to approx. $0.7 \times 10^{-3}\%$ was originating from the vegetable oil. The oil-in-water emulsion food product was tasted and turned out to have flavor and taste of egg yolk. The food product had a lighter taste than the food product of Example 1. This emulsion food product was stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and was stored at room temperature (about 20°C) for three months. The product did not separate into the aqueous phase and the oil phase after the storage period.

[0020]

Example 3

Using aqueous phase ingredients and an oil phase ingredient shown below, a mayonnaise-like oil-in-water emulsion food product containing plant sterol was prepared as

in Examples 1 and 2. The processed dried egg yolk shown below was prepared by treating an egg yolk solution with a phospholipase A₂ to make a lyso-form, which was then dried and decholesterolized with super critical carbon dioxide. The lyso-form proportion of the egg yolk was 60% and the cholesterol content was 0.3%.

Ingredients	proportions (%)
Oil phase ingredient:	
Vegetable oil	72.0
Aqueous phase ingredient:	
water	10.7
vinegar	5.0
raw egg white	4.0
plant sterol	3.0
processed dried egg yolk	1.5
	(approx. 6% as measured in raw egg yolk)
salt	1.7
dextrin	1.0
sodium glutamate	0.5
sugar	0.4
powdered mustard	0.2
Total =	100.0

The total cholesterol content of the resulting oil-in-water emulsion food product was determined to be $5.1 \times 10^{-3}\%$. Of the total cholesterol content, a portion equivalent to approx. $4.5 \times 10^{-3}\%$ was originating from the processed dried egg yolk and the remainder equivalent to approx. $0.6 \times 10^{-3}\%$ was originating from the vegetable oil. The oil-in-water emulsion food product was tasted and turned out to be tasty with flavor and taste of egg yolk. This emulsion food product

was stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and was stored at room temperature (about 20°C) for three months. The product did not separate into the aqueous phase and the oil phase after the storage period.

5 [0021]

[Test Examples]

Test Example 1

The effect of changing the amount of the processed dried egg yolk on the property of the oil-in-water emulsion food product was examined. As shown in Table 1, Samples 1-a through 1-d of the oil-in-water emulsion food product were prepared by varying the amounts of processed dried egg yolk and dextrin. The amounts of the other ingredients and the experimental procedure were the same as in Example 2. 300 g of each sample were stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and were stored at 20°C for three months. The samples were then evaluated for appearance and flavor. The term "egg yolk cholesterol content" in Table 1 refers to the amount of egg yolk cholesterol in each sample of the oil-in-water emulsion food product (cholesterol content in mass%) and was determined from the amount of cholesterol in the processed dried egg yolk (0.4%) and the amount of the processed dried egg yolk.

[0022]

25 [Table 1]

Sample	Dried egg yolk (%) (as measured in raw egg yolk)	Dextrin (%)	Egg yolk cholesterol content (%)	Rating	
				Appearance	Taste
1-a	0.2 (0.8)	2.0	0.8×10^{-3}	C Separated	C Not tasty
1-b	0.7 (2.8)	1.5	2.8×10^{-3}	A Good	B Light taste
1-c	1.2 (4.8)	1.0	4.8×10^{-3}	A Good	A Tasty
1-d	1.5 (6.0)	0.7	6.0×10^{-3}	A Good	A Tasty

[0023] The results are as shown in Table 1. Samples 1-c and 1-d, each containing 1.2% or more processed dried egg yolk, were most favorable. Sample 1-b with 0.7% dried egg yolk content also gave acceptable results. Sample 1-a containing 0.2% processed dried egg yolk was not favorable in appearance or taste.

[0024]

Test Example 2

The effect of changing the cholesterol content in the processed dried egg yolk on the property of the oil-in-water emulsion food product was examined. As shown in Table 2, Samples 2-a through 2-e of the oil-in-water emulsion food product were prepared by using processed dried egg yolks (lyso-form proportion = 60%) containing varying amounts of cholesterol. The amounts of the other ingredients and the experimental procedure were the same as in Example 2. 300 g of each sample were stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and were stored at 20°C for three months. The samples were then evaluated for appearance and flavor. The term "egg yolk cholesterol content of oil-in-water emulsion food product" in Table 2 refers to the amount of egg yolk cholesterol in each sample of the oil-in-water emulsion food

product (cholesterol content in mass%) and was determined from the amount of cholesterol in the processed dried egg yolk and the amount of the processed dried egg yolk (1.2%).

[0025]

5 [Table 2]

Sample	Cholesterol content (%) of dried egg yolk	Egg yolk cholesterol content (%) of oil-in-water emulsion food product	Rating	
			Appearance	Taste
2-a	0.05	0.6×10^{-3}	C Separated	A Good
2-b	0.10	1.2×10^{-3}	B Slightly separated	A Good
2-c	0.15	1.8×10^{-3}	A Good	A Good
2-d	0.20	2.4×10^{-3}	A Good	A Good
2-e	0.30	3.6×10^{-3}	A Good	A Good

[0026] The results are as shown in Table 2. Samples 2-c, 2-d, and 2-e, each made by using processed dried egg yolk with 0.15% or more cholesterol content, were most favorable. Sample 2-b made by using processed dried egg yolk with 0.1%

10 cholesterol content also gave acceptable results though it had some flaws. Sample 2-a made by using processed dried egg yolk with 0.05% cholesterol content separated and was not acceptable.

[0027]

15 Test Example 3

The effect of changing the lyso-form proportion of the processed dried egg yolk on the property of the oil-in-water emulsion food product was examined. As shown in Table 3, Samples 3-a through 3-f of the oil-in-water emulsion food product were prepared by using processed dried egg yolks (cholesterol content = 0.3%) with varying lyso-form

20

proportions. The amounts of the other ingredients and the experimental procedure were the same as in Example 1. 300 g of each sample were stuffed in a sealed bottle-shaped flexible polyethylene tube and were stored at 20°C for three months.

5 The samples were then evaluated for appearance and flavor.

[0028]

[Table 3]

Sample	Lyso-form proportion (%)	Rating	
		Appearance	Taste
3-a	0	C Clacked and separated	B Sweaty smell
3-b	10	B Slightly cracked	A Good
3-c	30	A Good	A Good
3-d	50	A Good	A Good
3-e	80	A Good	A Good
3-f	90	A Good	B Bitter taste

[0029] The results are as shown in Table 3. Samples 3-c, 3-d,
and 3-e, each made by using processed dried egg yolk with 30%
10 to 80% lyso-form proportion, gave most favorable results.
Samples 3-b and 3-f having lyso-form proportions of 10% and
90%, respectively, also gave acceptable results though each
had some flaws. Sample 3-a prepared by using untreated
processed dried egg yolk was not favorable in appearance or
15 taste.

[0030]

[Advantages of the Invention]

Containing 2.8% or more egg yolk as measured by the
amount of raw egg yolk, the oil-in-water emulsion food product
20 of the present invention retains favorable flavor and taste of
egg yolk while being stable and not likely to separate. The

food product contains $7 \times 10^{-4}\%$ or more egg yolk cholesterol but has less than $6 \times 10^{-3}\%$ total cholesterol content. Thus, one can significantly reduce cholesterol uptake by using the food product as mayonnaise or dressing. Plant sterols may be
5 added to the oil-in-water emulsion food product of the present invention to help reduce the blood cholesterol levels. The process of the present invention for producing oil-in-water emulsion food products enables effective, large-scale production of oil-in-water emulsion food products that are not
10 only rich in egg yolk, but are also stable, yet contains significantly reduced amounts of cholesterol.